

淮北花碱土地区 农业持续发展 技术研究进展

ADVANCES IN STUDIES ON DEVELOPMENT OF
SUSTAINABLE AGRICULTURE IN HUAI BEI
ALKALI SOIL DISTRICTS

江苏省农业科学院科研管理处编

中国农业科技出版社

淮北花碱土地地区农业持续发展 发展技术研究进展

“八五”国家科技攻关项目

睢宁花碱土地地区农业持续发展配套技术专题

江苏省农业综合开发第一、第二期工程

睢宁王集综合开发实验区课题

研究报告集(1988—1995 年)

江苏省农业科学院科研管理处编

中国农业科技出版社

1995 北京

(京)新登字 061 号

主 编 夏穗生
副主编 苏国峰 陈留根
编 委 常有宏 刘红锦 王一荃
胡建章 王 秦

图书在版编目(CIP)数据

淮北花碱土地区农业持续发展技术研究进展/江苏省农业科学院科研管理处编。—北京：
中国农业科技出版社,1995. 9

ISBN 7-80119-030-0/F·8

I. 淮… II. 江… III. 盐碱土改良—淮北—文集 IV. S15 6.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(95)第 16476 号

淮北花碱土地区农业持续发展技术研究进展

终 审	郝心仁
出版发行	中国农业科技出版社 (北京海淀区白石桥路 30 号)
经 销	新华书店北京发行所发行
印 刷	江苏省农业科学院印刷厂
开 本	787×1092 毫米 1/16 印张:15.5 印张
印 数	1—800 册 字数:400 千字
版 次	1995 年 9 月第一版 1995 年 9 月第一次印刷
定 价	25.00 元

序

花碱土是我国淮北地区的主要低产土壤类型之一,主要分布在江苏省徐州、淮阴、盐城三市的 10 多个县以及安徽、河南、山东等省的部分地区,总面积 200 万亩以上。睢宁实验区位于江苏省徐淮平原,是典型的花碱土地区,有很强的代表性。历史上制约该地区农业发展的主要障碍因子是旱、涝、盐、碱、瘠,使其自然资源和经济资源远未得到充分开发利用,农村产业结构比较单一,发展水平不平衡。江苏省农科院在睢宁县建立花碱土改良基点已有 30 多年历史,与睢宁县人民政府及有关部门有着长期的合作关系。这种关系在“六五”、“七五”期间得到进一步巩固和发展,通过共同努力,圆满地完成了“六五”、“七五”承担的江苏省和国家科技攻关任务,取得了显著的成效。

睢宁花碱土区域治理,由“六五”以治碱改土为主的初级治理阶段,发展到“七五”以培肥土壤、调整种植制度、优化生态系统为中心的综合治理,有效地控制了盐碱危害,达到了脱盐的要求,生产条件得到初步改善,生产水平相应提高,由低产水平进入中产水平阶段。进入九十年代,为促进该地区农业持续发展,江苏省农科院承担国家“八五”科技攻关项目的“睢宁花碱土地区农业持续发展配套技术研究”专题,同时和睢宁县人民政府共同承担江苏省农业资源综合开发第一、第二期工程“睢宁王集农业综合开发实验区”课题任务,同步开展工作,以发展持续农业和农业资源综合开发为主要目标,通过试验研究、示范推广、科技开发,提出了淮北花碱土地区以培肥土壤为中心的农业持续发展配套技术,建立和健全农化、农机、种苗繁育、多种经营和农技推广服务体系,并进行了农村产业结构的合理调整。在承担国家和江苏省研究开发任务的 1988 年至 1995 年的 8 年间,睢宁实验区的农业生产和农民收入均有较大幅度的提高,农民生活水平显著改善,已摆脱贫困,走上小康之路。江苏省农科院科技人员和睢宁县干部、技术人员依靠科技进步,协作攻关,辛勤耕耘,花碱土上盛开科技之花。他们将撰写的六十多篇科技论文、报告,汇编成册,从这些论文、报告中可以反映出 8 年来所从事的工作和取得的成果。相信本书的出版将有助于淮北花碱土地区农业的进一步发展,为类似地区农业生产的持续稳定发展提供借鉴。



一九九五年八月

前 言

本书是在完成国家“八五”科技攻关项目“睢宁花碱土地区农业持续发展配套技术”专题和江苏省农业资源综合开发第一、第二期工程“睢宁王集综合开发实验区”课题中,江苏省农科院和睢宁县科技人员撰写的研究报告集。全书共收录论文 67 篇,基本包括国家“八五”科技攻关专题所属 7 个子专题的全部内容,也录用了部分与江苏省农业资源综合开发有关的文章。本书收录的文章基本反映了 1988 年~1995 年 8 年间的工作内容和研究成果,也适当介绍和评述了国内外同类研究的动态,内容丰富,观点鲜明,结合实际。对农业科研、教学单位和科技人员及农业行政、生产部门的领导同志和管理人员有参考价值。

全书按土壤肥料、水稻、小麦、棉花、果树、蔬菜、畜牧、管理等顺序排列,每篇文章为一完整研究内容,相对独立,在整体上又从属于大的专题。论文内容及有关学术观点采取百家争鸣的方针,实行文责自负。由于时间仓促,水平有限,书中定有许多不足之处,敬请广大读者批评指正。

编 者

1995 年 8 月

目 录

淮北花碱土地区农业持续发展技术及其应用·····	夏穗生	苏国峰	胡建章等(1)
睢宁花碱土改良实验区科技开发效益初析·····	王一荃	张启新	夏穗生等(6)
徐淮花碱土地区土壤综合培肥技术研究·····	朱万宝	张永春	孙庚寅等(9)
徐淮地区土壤钾素状况与钾肥应用·····	马耀南	苏国峰	张恒昌等(17)
花碱土实验区水盐动向及现状·····	潘 宏	汪恩德	何 维(22)
黄潮土麦季水分运动特征研究·····	张振华	严少华	胡永红等(25)
睢宁花碱土实验区土壤培肥综合技术研究·····	朱万宝	王树平	张恒昌等(28)
徐淮花碱土地区磷肥肥效的研究·····	王树平	孙庚寅	赵守仁等(34)
磷石膏对提高氮肥利用率及作物产量的影响·····	张永春	朱万宝	孙庚寅等(38)
花碱土地区长期施用化肥对土壤理化性状的影响和增产效应 ·····	孙庚寅	张恒昌	朱万宝等(41)
江苏黄淮海地区氮磷钾化肥不同用量与玉米产量的关系 ·····	王树平	孙庚寅	庞曦宁等(49)
徐淮花碱土区玉米施用锌肥的效应·····	朱万宝	张永春	张恒昌等(53)
花碱土地区油菜施用钾硼肥的效果·····	张永春	张恒昌	马耀南等(56)
花碱土的物理性质及其改良·····	张玉超	陈振富	(60)
秸秆还田在中低产土壤改良中的作用与效果·····	陈振富	张玉超	陈大营(63)
有机物料过腹还田对土壤的培肥效果·····	朱万宝	张永春	张恒昌等(65)
养分的投入与产出对土壤肥力的影响·····	陈振富	曹帮洲	(70)
氮肥与密度对紧凑型玉米产量的影响·····	张恒昌	朱万宝	张永春等(76)
氮素与小麦种植密度的互作效应·····	朱万宝	张永春	张恒昌等(79)
小麦——夏玉米轮作制中肥料的合理运筹研究·····	孙庚寅	朱万宝	张永春等(82)
排水对花碱土改良的作用·····	陈振富	陈大营	(87)
土壤培肥是农业持续发展的保证·····	张永春	朱万宝	孙庚寅等(92)
盐碱地水稻生产技术关键及提高单产的途径·····	郭新华		(98)
水稻肥床早秧生长特点及其培育技术·····	陈留根	李永丰	吴永祥(102)
水稻应用高乐叶面肥的增产效果·····	陈留根	李永丰	苏国峰(104)
花碱土地区水稻肥床旱育秧死苗原因及防止措施·····	陈留根	吴永祥	黄祥熙(106)
水稻肥床旱育秧抛栽的立苗技术·····	陈留根	吴永祥	黄祥熙(108)
淮北不同土壤小麦综合农艺措施数学模型·····	钮福祥	杨四军	周兴根等(111)
小麦施氮对叶面积及叶片素质的影响·····	杨四军	李德民	王来花(118)
冀 84—5418 小麦籽粒形成和灌浆特性研究·····	钮福祥	杨四军	赵言文(122)
栽培措施对小麦节间长度调节的效应研究·····	杨四军	李德民	(127)
提高小麦单产是振兴徐州粮食生产的主攻目标·····	杨四军	李德民	(132)

玉米高产途径的探讨·····	袁建华	(137)
苏薯2号栽培技术研究·····	林长平 邱瑞镰 刘荣书等	(140)
杂交棉产量形成特点的研究·····	钱大顺 许乃银 张香桂	(143)
杂交棉大面积生产示范及其增产效果·····	钱大顺 张香桂	(143)
杂交棉16A的氮素营养与施肥·····	苏国峰 张恒昌 朱万宝等	(151)
苏杂16F ₂ 的杂种优势和主要经济性状的变异性分析·····	钱大顺 许乃银 张香桂	(154)
杂交棉人工制种对主要农艺措施的要求·····	许乃银 张香桂 钱大顺	(157)
徐淮地区杂交棉制种适期与经济效益分析·····	钱大顺 许乃银 张香桂	(160)
淮北地区幼龄果树生产现状与对策·····	常有宏 刘红锦 刘广勤	(164)
适宜江苏省栽植的苹果新品种·····	刘广勤 常有宏 刘红锦	(167)
苹果幼旺树根系修剪控长促花效果研究·····	刘红锦 常有宏 刘广勤	(169)
氮磷钾肥不同配比对初果期苹果树生长与结果的影响·····	常有宏 刘红锦 刘广勤	(172)
多效唑叶面喷施对富士苹果生长结果的影响·····	常有宏 刘红锦 刘广勤	(175)
密植富士苹果的整形修剪技术及应用效果·····	刘红锦 常有宏 邵明灿等	(178)
花碱土地区苹果小叶病诱因与矫正技术·····	常有宏 刘红锦 刘广勤	(181)
CPPU制剂在富士苹果上应用研究初报·····	刘广勤 常有宏 刘红锦	(184)
果实膨大素对希姆劳特葡萄浆果的影响·····	苏家乐 邵明灿	(186)
沙地密植苹果园杂草发生规律及化学除草试验初报·····	常有宏 刘广勤 刘红锦	(188)
苹果适期丰产优质栽培技术·····	常有宏 刘红锦 刘广勤	(192)
江苏苹果品质存在的问题及改进措施·····	常有宏 刘红锦 刘广勤	(195)
淮北地区日光温室蔬菜高产栽培技术·····	沙国栋	(200)
实验区蔬菜生产基地建设的思考·····	沙国栋	(203)
徐淮花碱土实验区发展山羊生产的配套技术·····	褚衍普 胡来根 冷和荣	(205)
黄淮海地区青饲料的开发利用·····	朱万宝 张恒昌 褚衍普	(208)
氨化饲料简易制作与养羊试验初报·····	褚衍普 胡来根 冷和荣等	(211)
不同氮源氨化秸秆效果比较·····	褚衍普 胡来根 朱万宝等	(213)
西门塔尔牛改良本地黄牛效果调查报告·····	朱章伦 朱宗朗 王景昭等	(216)
王集实验区养鸡业存在问题及其解决对策·····	冷和荣 褚衍普 朱万宝	(219)
适宜江苏省饲养的肉羊品种·····	褚衍普	(221)
山羊高密度圈养的可行性和效果·····	褚衍普 冷和荣 胡来根	(223)
黄淮海地区畜牧业生产存在问题及解决途径·····	庆小平 褚衍普 陈洪仁等	(226)
王集实验区产业结构现状及调整途径探讨·····	王一荃 夏穗生 胡建章	(229)
优化产业结构 发展效益农业·····	苏国峰 杨新杰 吴玉坤	(233)
睢宁县花碱土改良实验区综合开发的进展·····	夏穗生 苏国峰 秦忠彬等	(235)
以科研基地为依托,兴办实体促转化,科技服务再上新台阶 ·····	苏国峰 夏穗生	(239)

淮北花碱土地区农业持续发展技术及其应用

夏穗生 苏国峰 胡建章 王一荃 王 秦

(江苏省农业科学院)

花碱土广泛分布于黄河以南、淮河以北的黄淮平原,包括江苏省徐州、淮阴、盐城三市,安徽省宿县地区,河南省商丘、开封、周口地区和山东省济宁、菏泽部分地区,总面积 2000 万亩以上。这些地区由于长期受盐碱危害,土壤瘠薄,生产水平低,经济发展慢,但该地区自然资源丰富,光温条件好,增产潜力大,是粮、棉、油生产和发展多种经营的重要基地。虽然在“六五”、“七五”期间对这一地区进行了初步治理,但从整体上看,对花碱土的综合治理和预防还不彻底,配套技术还不够完善和规范,再加上土壤基础肥力低,养分供应不平衡,生产结构不合理,农业生产水平和农民收入仍然很低,这就严重影响着农业的持续发展。1989~1992 年间,由江苏省农科院科研处牵头,组织有关研究所,承担了江苏省农业综合开发项目,结合“八五”国家科技攻关项目“黄淮海平原农业持续发展综合技术研究”任务,以睢宁县花碱土改良试验区为基地,面向苏、皖、豫、鲁四省淮北广大花碱土地区,针对农业持续发展中的主要障碍因子,开展多专业、多学科协同攻关,并与地方部门密切结合,以培肥土壤为中心,以促进农业持续发展,提高经济效益为目标,从关键技术研究入手,实行学科间交叉渗透,开展规范化配套技术研究。同时,将取得的研究成果迅速推广应用,转化为现实生产力,使整个研究和开发工作取得较快、较好的结果。

一、花碱土壤肥力与肥力调控技术研究

(一)土壤基础肥力特征和培肥土壤途径的研究

根据 1989 年春季 30 个土壤测试点的测定,土壤有机质含量为 $0.88 \pm 0.19\%$,全氮含量 $0.072 \pm 0.017\%$,速效磷 3.9 ± 2.5 毫克/公斤,速效钾 61.9 毫克/公斤,全盐含量 0.1% 左右,土壤 pH 8.5 ± 0.4 。表明该地区土壤肥力较差,处于缺氮水平,磷和钾也不能满足作物高产稳产的需要。根据这一实际情况,提出了三条可行的技术对策:一是改变过去齐泥割稻(麦)的习惯,实行稻、麦留高茬(40~60 厘米)直接还田。这样,每亩可投入有机物料(秸秆)220 公斤左右;二是秸秆经氨化处理后饲养家畜“过腹还田”;三是实行合理轮作换茬,调养地力。轮作方式有四种:稻—麦—玉米、豆类(间套种)—麦—稻,稻—麦、棉(套作)—稻,麦—豆、玉米(间套种)—麦。通过以上途径,适当配合施用无机肥和采用科学的农艺措施,使土壤结构得到了进一步的改善,土壤肥力也相应得到了提高。据 1991 年测定,土壤有机质提高到 $1.01 \pm 0.17\%$,全氮 $0.080 \pm 0.01\%$,速效磷 8.5 ± 4.0 毫克/公斤,速效钾 81.4 ± 27.6 毫克/公斤。与 1989 年相比,土壤肥力提高了半个等级,为花碱土地区农业持续发展奠定了基础。

(二)花碱土钾素、磷素营养特点与促进养分平衡供应技术研究

过去一直认为淮北花碱土地区土壤中含钾量较高,能满足作物营养需求,不需增施钾素。但在生产实践中,我们观察到作物缺钾的种种症状,为此,对土壤钾素状况、肥效反应、及钾素

收支现状作了大量的系统研究与分析,结果证明平均缺钾 33.59%。该项研究成果在大面积推广应用后,取得了显著的增产效果。每亩施用钾肥(K_2O)9~10 公斤,棉花平均亩产子棉 286.6 公斤,比不施钾肥的增产 49.9%。同时还能增强棉花抗病能力,有效地防止落叶早衰。小麦、水稻、玉米、大豆和甘薯等作物亩施钾肥 10 公斤,平均每亩增产分别为 36.7 公斤、21.1 公斤、50.2 公斤、21.6 公斤和 94.0 公斤,增产率依次为 11.3%、4.4%、9.7%、12.9%和 22.4%。目前,该项研究成果被列为江苏淮北地区重点推广的新技术。

增施磷肥的试验表明,在小麦田亩施磷肥 10 公斤,当茬小麦增产 21.6%~43.0%,后茬玉米增产 10.2%~21.6%。试验结果还表明,施磷可以明显提高土壤耕层速效磷水平,施入量越多,土壤速效磷含量越高。磷肥亩施用量每增加 1.0 公斤,第三季土壤耕层速效磷含量提高 0.36 毫克/公斤。残效磷可提高小麦成穗率和每穗实粒数,增加千粒重,改进产品的品质。小麦大面积增施磷肥(10 公斤/亩)亩产小麦 409.2 公斤,比不施磷肥的田块增收 88.5 公斤,增产 21.0%。

(三)微量元素对油菜、玉米、果树生长和产量的影响及其配套应用技术研究

试验结果表明,在当地氮磷一般用量水平上,每亩配合施用硼肥 1.0 公斤,对油菜生长发育有明显的促进作用。其根系发育好,抗寒力增强,分枝多,结角密,成角率高。油菜田大面积增施硼肥表明,单施硼肥的增产 12.1%,硼钾肥兼施的增产 38.4%。玉米田在施用氮磷钾肥的基础上,每亩增施硫酸锌 2.0 公斤,玉米的株高、穗长、穗粒重和穗粒数均高于对照田。大面积施用含锌复合肥后,每亩玉米可增收 100 公斤左右,增产率达 10%以上。在苹果园试验,树体发芽前施用多效锌肥或含锌复合肥,能有效地控制苹果小叶病的发生,其恢复率达 94.5%,产量提高 20.9%。同时还可增加果实硬度和着色面积,使果形标准,提高了商品性。

(四)测土配方施肥技术及其推广应用

根据当地不同土壤类型、轮作制度和肥力水平,以水稻、玉米、小麦、果树等作物为对象进行测土配方施肥。区别沙土、二合土、淤土三种不同土壤类型,测定土壤中有机质、全氮、速效磷、速效钾的含量及理化性质,应用计算机模拟技术研究提出最佳施肥量及其配比。按照上述微量元素试验结果,适量加入锌肥或硼肥,研制出适于不同作物和土壤类型的专用复合肥。试验示范结果表明,水稻施用复合肥,比施常规肥每亩节纯氮 3.3 公斤,磷素 2.4 公斤,增产稻谷 30 公斤,增收节支约 40 余元;小麦每亩节纯氮 2 公斤,磷素 1~1.5 公斤,增产 20 公斤,增收节支 30 多元;玉米每亩增产 25~50 公斤。大面积推广应用复合肥后,水稻亩产从 500 公斤左右提高到 550~600 公斤,每亩增收 50~100 公斤;小麦亩产从 225 公斤左右增加到 300 公斤左右,每亩增收 50~75 公斤。果园经三年定位试验,已研究提出适于沙地初果期苹果树优化施肥配方 2 个。大面积推广应用后,施用专用复合肥的果园,结果株率比不施的提高 70%,产量高 15%~30%,亩产达到 2500~3000 公斤,果实可溶性固形物高 0.5%~0.7%。测土配方施肥技术现已在淮北花碱土地区大面积推广应用,它不仅提高了化肥的利用率,而且减少了物质投入,降低了农本。

(五)土壤肥力、水盐动态监测与调控技术研究

为掌握土壤肥力的动态变化,自 1987 年起,在试验站设立了土壤肥力长期定位试验,以麦玉米轮作为重点,设置不同处理。试验结果表明,除 N、P、K 处理外,有机肥的肥效均达极显著水平,麦季 N、P、K 化肥的效应也达极显著水平。在玉米上,不施有机肥的 N、P、K 肥及施有机肥的无机氮肥的效应为极显著,施有机肥和无机 P、K 肥的效应不显著。小麦产量以有机肥

+N、P、K 化肥最高,是绝对空白对照的 5.8 倍。各处理的顺序是:有机肥+NPK(5.82 倍)>NPK(5.66 倍)>有机肥+NP(5.07 倍)>有机肥+NK(4.95 倍)。玉米的情况与麦子类似。

通过两年的调查研究表明,试区现有少量的不同程度碱化土壤,占耕地面积的 1%以下,最大碱斑 1 亩以上,多数在 0.3~0.5 亩之间,含盐量为 0.2%~0.3%。大面积耕地盐碱化程度大幅度下降。耕层(0~20 厘米)含盐量已降至 0.1%以下。浅层和深层潜水矿化程度均在 1 克/升以下,水质级别在非碱性、弱碱性二级内(弱碱性水占多数);地表灌溉水层逐渐变劣,水质级别在非碱性、弱碱性和中度碱性三级内。因此,试区土壤碱化防治仍不可忽视,但目前发生土壤次生盐碱化的可能性不大。对水盐定位监测分析点的监测结果表明,目前土壤状况与综合治理前相比,土体的盐分、pH 值、总碱度和钠吸附比均显著下降,地下水中盐碱也见增多,从而说明试区土壤已达到脱盐脱碱的要求。

二、主要作物高产、优质、高效栽培规范化技术体系的研究

(一)调整作物布局、优化品种结构的研究

为了贯彻毫不放松粮食生产的方针,确保粮食产量持续地增长,调整作物布局,优化品种结构是提高单产、增加总产至关重要的一着。我们在调查研究的基础上,从当地实际出发,提出“一扩、一稳、二压”的调整方案,即扩种水稻(有水源地区),稳定玉米,压缩甘薯和大豆的面积。实践证明,这个方案是行之有效的,粮食产量逐年递增。试区 1989~1991 年三年新增粮食 3127 吨,比 1989 年前的三年增长 25.08%,1992 年在天气不太利于粮食生产的情况下,仍比 1991 年增产 20%以上。

小麦和水稻是淮北地区的主要粮食作物,多年来,由于品种混杂,种性退化,限制了优良品种增产潜力的发挥,也无法实施规范化栽培。经几年来的引种、品比、鉴定,从该院和省内外引进的 85 个品种(系)中,筛选出适于花碱土地区生态条件和轮作制的稻、麦、棉、玉米、甘薯等作物优良品种(组合)13 个。试验站作为试验和繁(制)原种的基地,并在三个村建立了 1000 亩良种繁育田,每年都向试区及辐射区提供大量的优良种子和种苗。目前小麦以徐州 21 号和鲁麦 15 为主的品种结构已经形成;玉米以掖单系列品种,水稻以杂交粳(籼)稻品种,棉花以 16A 杂交棉为主体的品种结构也已形成,并全部实现杂优化,为保证粮棉油稳定持续发展创造了条件。

(二)肥料合理运筹技术及其应用研究

淮北花碱土地区土壤瘠薄,肥料不足,即使有了肥料,又不能根据作物生长需肥规律合理运筹,难以充分发挥肥料的增产作用。小麦习惯施肥以氮肥总量的 70%~80%作为基肥,其余 20%~30%冬前追肥。更有甚者,氮肥全部作为基肥一次性使用。这种施肥方法,常引起麦苗冬前生长过旺,大量消耗土壤养分,而且加重了越冬冻害,中后期脱力早衰,不利于增穗、增粒。通过多点试验结果指出,盐碱土麦田以 60%氮肥作基肥,40%氮肥在叶龄余数 2.0~1.5 时,即 3 月底至 4 月初施用最佳。这种肥料运筹法(“六、四”施肥法),较习惯施肥增产 10%以上。水稻田“六、四”施肥法,每亩可节省碳铵 15 公斤,同样可获得高产。现在试区及辐射区的农民已基本掌握这种科学施肥方法,在大面积生产上推广应用。仅试验区每年水稻上可节省碳铵 52.5 吨。

(三)主要作物规范化栽培技术研究

试区内原来小麦播种量普遍偏高,造成群体过大,不利通风透光。水稻秧田与大田比例不

当,播种量过大。恰恰相反,水稻和玉米大田栽植密度偏低,不能充分利用土地、光和热等自然资源。经试验后,找出小麦适宜的播种量为9~10公斤,不仅对产量没有影响,每亩还可节省麦种5.0~7.5公斤;水稻秧田与大田比,由1:10降为1:7~8,大田栽插密度则由每亩1.7~1.8万穴,增加至2.0~2.4万穴。玉米密度由每亩3500株左右增至4500~5000株。大面积生产实践表明,在施肥水平和田间管理基本相同的情况下,由于作物群体结构合理,充分利用了自然资源,水稻和玉米亩产分别增加125公斤和131公斤。

为了建立一个小麦高产的合理群体动态结构,我们用冀84-5418小麦为材料,采用二次回归正交旋转组合设计,初步建立了淮北地区不同土壤类型小麦综合农艺措施的数学模型,并提出沙土地亩产350公斤以上,二合土和淤土亩产425公斤以上的优化技术方案,为淮北花碱土地区不同土壤类型小麦生产提供了依据。

根据单项技术研究结果,结合总结当地和外地先进经验,围绕作物生长发育各个阶段对环境条件的要求,从播种到收获整个生育过程,综合种子、布局、播期、播种量、施肥量、培育壮苗(秧)、合理密植、肥水管理和病虫害防治等诸多因子,按照“二高一优”农业发展目标 and 各项生产指标,优化组装配套,研究制定小麦、水稻、棉花、玉米等作物规范化栽培技术方案,使各项技术措施指标化、定量化和科学化。并以建立示范田、丰产方的方式向试区和辐射区推广应用。在试区内先后建立了小麦、水稻、玉米和棉花示范田的丰产方10多块,计1500余亩,其产量比一般大田增产15%~30%。

三、花碱土地区农村经济发展策略研究

长期以来,淮北地区农村经济结构不够合理,种植业以农业为主体,农业又以粮食和棉花为主,因此,农民收入主要来自农业,其他收入甚少。要使这一地区农业持续发展,产量再上一个新台阶,必须依靠科技进步和大量的物资投入。而物资投入除了国家和各级政府的无偿和有偿的拨款、贷款外,逐步建立自我积累,自我发展机制,增强自身的造血功能和发展后劲是十分重要的。因而,发展淮北花碱土地区农村经济,帮助农民致富,实现奔小康的目标,是当前具有战略性的任务。

根据国民经济的需要和商品市场的需求,我们系统地分析比较了当地农村产业结构中各产业的生产潜力和产出效益,研究提出农业要保粮棉,稳产量,增效益,发展“二高一优”农业;多种经营要上规模,辟新项,抓流通,提高近期效益。为此,课题组在抓好粮棉油等主要作物科研和生产的同时,着力抓了见效快、效益好的果树和畜牧两项的研究和开发工作。并制定出发展规划,拟在近几年内再开发研究5个项目。当前重点抓了各种专用复合肥的研制、试产和推广,优良作物品种(组合)的繁(制)种、示范和推广,复配农药的研制、试产和试销,农副产品产前、产中、产后的流通服务。经几年的工作,各项科研和开发已初见成效,社会效益十分显著,自身也获得一定的效益。

(一)发展果树生产,建立优势产品基地

淮北地区苹果树是在80年代中期发展起来的,90年代进入结果期。由于农民重栽轻管,缺乏果树栽培技术,导致病虫害严重,早期落叶,树势衰弱,适期不结果。改造低产苹果园,促进幼树早果丰产,对振兴淮北农村经济,推动农业持续发展起着重要的作用。果树专业科技人员以建立果树示范园的方式,开展以“健壮树势,保住树叶,促花早果”为目的的综合配套技术的研究,提出增加果园的物资投入,治虫防病保叶,修剪调节营养等关键技术,使果树生产出现了

崭新的面貌。近一二年来,又在提高苹果品质和发展优势品种“红富士”两个方面进行研究。通过施用复合肥,采用疏花、疏果、套袋、根际修剪和喷生长激素等技术措施,增加了果实可溶性固形物,提高了果实硬度和着色面积,使等级果率提高到 85%~90%,病虫果率减少到 1%~3%;而未采用综合配套技术的果园亩产量仅 500 公斤左右,等级果率不到 75%,病虫果率达 18%。

(二)发展畜牧业,实行农牧结合

淮北花碱土地区土地和秸秆资源丰富,是发展畜牧业的重要基地。如江苏睢宁县历史上就有饲养山羊的习惯,是全国山羊板皮基地县之一。但在饲养管理上较粗放,品种也亟待更新换代。畜牧专业的科技人员通过经济杂交、人工授精、合理利用饲料资源以及改进饲养管理等研究,组装成淮北花碱土地区发展山羊生产的配套技术,即“开展人工授精,改良山羊品种;开辟饲草资源,提高饲养技术;改善饲养条件,加强畜病防治”。其关键技术是:(1)选用体格大、生长快的萨能奶山羊作父本,与本种山羊杂交,用 1:20~50 高倍稀释精液人工授精,克服了因母羊个体小,配种难的障碍。采用这种技术,情期受胎率高达 90%以上,杂一代羔羊的初生重平均 1.92 公斤,比本地山羊增重 40.15%。山羊板皮特级皮占 60%,一级皮占 40%,各项理化性状均符合国家标准。而本地山羊无特级皮,二级皮占 14.29%。(2)通过秸秆粉碎、氨化处理和利用休闲田、十边地广种牧草,开发和利用饲料资源。经氨化处理提高了粗蛋白的含量和山羊的适口性。研究指出,禾本科秸秆氨化效果好于豆科,其中以玉米和小麦秸秆最好,比原料粗蛋白分别提高 168.3%和 215.9%。但在肉山羊高密度圈养条件下,夏季不宜饲喂氨化饲料,宜多喂青绿多汁饲料,配以组合饲料。初秋(9~10月)喂青饲料和氨化饲料,有利于羔羊育肥,增重快。

根据科学技术为经济建设服务的方针,课题组采取研究—示范—推广和研究—开发—服务的方式,将已取得的研究成果及时应用于生产,以推动淮北花碱土地区农业持续发展。在示范推广中选择见效快、投资少、实用性强的成果,使之尽快转化为生产力。试区内仅苹果一项,在推广应用早果、丰产、优质配套技术后,1000 余亩果树,1992 年总产达到 2000 吨以上,经济效益 200~250 万元,典型村组仅苹果收入人均达 300 元,比以往增加了近 200 元,个别农户超万元。作物优良品种、各种专用复合肥、复配农药、微量元素等项目也取得显著的社会效益和经济效益。如小麦优良品种徐州 21 号、鲁麦 15 等在苏、皖、豫、鲁四省推广应用面积达 4580 万亩,产生社会经济效益 7.0 亿多元。杂交棉每年向省内外提供杂交 0 代种 1 万多公斤,杂交 1 代种 5 万多公斤。种薯 5 万多公斤。各种专用复合肥近千吨。这些项目所产生的社会效益 3.2 亿元以上,两者共达 10.2 亿元,平均新增产值 2.55 亿元。在研究成果开发利用和有偿服务工作中,自身也获得了一定的效益,每年创收 5~7 万元,1992 年达 10 万元。创收的效益有力地支持和促进了科研工作和成果的推广。四年来,科技人员在省级以上刊物发表了学术水平较高的论文 54 篇,专辑 1 册,专著 3 册,有 3 项成果通过省级鉴定。本项研究作为一项农业持续发展的综合技术研究,具有很强的针对性和广泛的实用性,不仅取得了可观的社会经济效益,而且为农业持续发展提供了成熟技术,同时对促进淮北花碱土地区农村经济的发展起了积极作用。

睢宁花碱土改良实验区科技开发效益初析

王一荃 张启新 夏穗生 苏国峰

(实验区经济效益研究课题组)

加快黄淮海平原低产田的治理开发步伐,是我省贯彻科技兴农、稳定粮棉增产的一项战略措施。一般认为,中低产地区的治理和开发取决于两个因素,一是生产投入;二是依赖科技进步,提高资源利用率。在目前物质投入有限的条件下,实施科技开发,将科技攻关的成果用于大面积改造中低产农田,突破粮食产量徘徊不前的局面。运用科学方法和现代化手段,正确评价科技开发在低产田改良中的作用与效益,对实现综合治理,由过去物质投入主导型向科技进步主导型转变,具有重要的指导意义。

一、综合效益

睢宁县花碱土实验区紧邻废黄河南堰,历史上是一个旱涝盐碱严重的灾害区,全区有4个行政村组成,共有农户918户,5330人,耕地面积10512亩。

实验区实施科技开发取得的综合效益主要表现在以下几个方面:

(1)全面推广粮棉油新品种。良种覆盖率从1989年的46.7%提高到1990年的94.1%,水稻、玉米全部杂优化,促进了粮食较大幅度地增产。

(2)采用磷石膏改土、草垫圈积肥及冬闲空地、桑园、林带间套种绿肥等生物改良措施,培肥了地力。

(3)推广稻、麦、玉米经济施肥、密植栽培等高产节本栽培技术。1989年推广经济施肥技术1200亩,节氮2000~3000公斤。

(4)完善了沟塘林渠农田配套系统,新挖“引黄”大沟2000米,翻建“引黄”闸疏竣灌溉渠2500米,基本缓解了5000多亩干旱地的灌水浇水困难。1991年新扩种水稻2500亩,可增产粮食50多万公斤。

二、经济效益

从睢宁实验区科技开发前后三年的农业产量与人口变化情况可以看出,这三年内粮食生产增长率年平均为8.56%,而在同一期间内,人口平均年增长率为4.89%,粮食增加速率大于人口增长率,说明生产能力相对提高,科技开发有很大的潜力(表1)。开发后的1989年,实验区粮食总量达424.34万公斤,比开发前的1988年增74.54万公斤,增长21.29%;同时,与历史粮食产量最高的1987年相比,还增18.31万公斤,增长4.38%。说明科技开发的经济效益是显著的。

表 1

实验区科技开发前后经济效益对比

指 标	1987 年	1988 年	1989 年	1989 年与 1987 年对比		1989 年与 1988 年对比	
				数 量	%	数 量	%
总耕地面积(亩)	10515	10512	10512	-3	-0.02	-3	-0.02
总农业人口	5231	5380	5487	256	4.89	107	1.98
总劳力	2403	2533	2636	233	9.69	103	4.06
粮食总产量(万公斤)	406.54	349.85	424.35	17.81	4.38	74.51	21.29
土地生产率(公斤/亩)	386.63	332.81	403.68	17.06	4.41	70.88	21.30

三、一元线性回归预测分析

建立回归方程和进行相关分析,是一种常用的定量预测方法。实验区所在地王集乡,自 1976 年组织科技攻关以来,从 13 年粮食总产变动情况(表 2),得到如下回归方程:

$$y = 988.08 + 100.63x$$

$$a = 988.08, \quad b = 100.63$$

经过计算,相关系数 $R = 0.92$, 决定系数 $R^2 = 0.85$, 当置信度 $\alpha = 0.05$ 时,相关系数临界值为 $0.71 < \text{计算值}$,说明上述回归方程可以进行预测。

$$\text{则: } \hat{y}(1989) = 988.08 + 100.63 \times 14 = 2396.90 (\text{万公斤})$$

$$\hat{y}(1990) = 988.08 + 100.63 \times 15 = 2497.53 (\text{万公斤})$$

$$\hat{y}(1991) = 988.08 + 100.63 \times 16 = 2598.16 (\text{万公斤})$$

表 2

实验区王集乡 1976~1988 年粮食总产量

年份	粮食总产量 (万公斤)	年份	粮食总产量 (万公斤)
1976	953.03	1983	1816.72
1977	1362.10	1984	2005.18
1978	1494.00	1985	2075.26
1979	1391.20	1986	2307.04
1980	1239.85	1987	2307.33
1981	1418.85	1988	2012.20
1982	1619.30		

由此得出实验区所在的王集乡,1989 年粮食总产与开发前的 1987 年相比,年增长率为 3.87%,低于实验区同期的粮食年增长率 0.54%。表明了科技开发已初见成效,但增长率还不高。主要原因是:(1)1989 年良种示范推广面积仅 4909.10 亩,覆盖率为 46.7%,影响了产量的提高。(2)生物治碱等培肥改土技术的推广应用,有的表现为生态效益,有的受益的周期长。如磷石膏改土、草垫圈培肥、经济施肥等改土技术的推广,土壤有机质与氮素的产投比的提高,难以在一年内估测其经济效益。(3)农民接受新技术的能力,影响了新技术的推广。一方面是由于农民对采用新技术增益的不确定性看法,尤其对用工大,需要增加投入的新技术,虽效益好,但农民未见到收益大于投入时,往往迟迟不予采用。如草垫圈技术的推广,每改圈一个,用工支出约 50~100 元,因此农民不能在短期内将旧式的厩圈完全以新的代替。另一方面,由于

经济改革与市场价格的制约所致。有的新技术如杂交棉的推广,虽比常规棉增产15%~20%,但在经济上却因棉花市场价格的波动,农民获得的纯收益不多。因此推广这类新技术对农民的吸引力小。1989年实验区植棉面积比1988年下降830亩,缩减39.52%,单产53.85公斤,比1988年的67.75公斤减产21.52%。另外,农用物资供应的短缺,在新技术推广中也是不容忽视的一个问题。

综合上述预测分析结果,提出几点建议:

(1)实验区实施科技开发,要求三年内增粮250万公斤。因周期短,应注重推广成本低、用工少、行之有效的新技术、新成果,把提高经济效益放在首位,讲究系统的整体功能与生态效益。

(2)为了扶持科学技术的推广,对规模经营的种植大户,应给予不定额的补贴与优惠,提高集约化水平,发挥粮棉生产的规模效益。

(3)在现阶段由于财力、物力有限,提高科技效益在治水改土方面的工作尤为重要,同时要加强农业科技服务体系建设。县、乡、村要通过多种渠道改善现有种田水平低,科技服务缺人缺物等问题,增强农村自身采用新技术的能力,以适应科技开发大规模推广的要求。

(4)建立适应实验区开发的科技开发体系。要吸收引进世界先进国家与国内同类地区的先进科技成果与成功经验,建立不同层次的科技推广、咨询、培训体系,从广度与深度上,进一步提高低产田改良的经济效益。

徐淮花碱土地区土壤综合培肥技术研究

朱万宝 张永春 孙庚寅 张恒昌

(江苏省农科院土肥所)

土壤培肥是江苏省徐淮花碱土综合治理技术体系的一个重要组成部分。在改良初期,培肥改良的主要途径是轮作绿肥。随着土壤的改良,作物产量的提高,耕作制度由一年一熟制逐步向二熟制发展。此时,绿肥的种植面积逐年减少,并由纯种发展到绿肥与其他作物间套种。由于化肥生产的发展,无机氮肥的施用量急剧增加,增施氮肥已成为当时培肥改土的重要手段,作物产量显著提高。70年代以后,氮肥使用量的增加带来土壤养分供应失调,磷素的供应不足成了继续提高作物产量的障碍因子。解决的途径和措施是增施磷肥,氮磷配合。由于无机肥料用量的增加,肥料结构中有机和无机的比例发生了逆转,因此,千方百计广辟有机肥源,成为解决本区培肥改土的关键。农业生产的发展,复种指数明显提高,作物秸秆还田、坚持有机肥与无机肥配合施用成为这个时期的培肥重点技术。进入80年代以后,耕作制度发生了根本的变化,复种指数急剧上升,冬闲地已不复存在,成为以小麦为主体的小麦—玉米、小麦—水稻、小麦—大豆、小麦—棉花(麦套棉)、小麦—花生一年两熟制。单项培肥技术已不适应持续农业发展的需要,实行综合培肥技术对挖掘土壤增产潜力,增加农业后劲,建立高产稳产田具有十分重要的意义。综合研究结果表明,提高该地区土壤肥力的途径和有效技术有以下几个方面。

一、增加有机物料投入,有机无机配合,是改善土壤生态条件、加速土壤培肥最有效的措施

徐淮花碱土经过多年的各项培肥措施,土壤肥力虽有明显的提高,但由于土壤肥力基础差,土壤有机质和全氮含量仍处在中等偏低水平。加上化肥用量的增加,肥料结构发生逆转,有机物的比重大大下降,限制了土壤有机质和养分的积累。不断增加有机物料的投入,加大肥料结构中有机部分的比重,仍是本区土壤培肥最有效的技术措施。

(1)有机无机结合是培肥改土的重要措施。长期定位试验表明,有机无机配合能促进作物产量显著增加。从产量变异系数来看,配施有机肥的均比单施化肥的小,说明增施有机肥稳产性好。从1987~1993年七年平均产量可以看出,有机肥配施磷钾肥较单施磷钾肥的增产106.6%,配施氮钾的较单施氮钾肥的增产171.6%,配施氮磷、氮磷钾较与其相应单施化肥的分别增产36.6%、12.5%。由于有机肥中养分部分满足了作物的需要,因而配施有机肥的使化肥单位养分的增产量大大降低(表1)。有机肥料不仅养分完全,而且能增加与更新土壤有机质,有利培肥土壤。定位试验结果表明,有机无机结合的比单施化肥的土壤有机质显著增加,增加幅度为60.7%~79.3%,以有机肥配磷钾、配氮钾的增加幅度最大。每年亩施5000公斤有机肥配合氮磷钾化肥,有机质年度变化符合方程 $y=9.086-1.104x+0.323x^2-0.081x^3$ ($R^2=0.985^{**}$),土壤全氮年度变化符合方程 $y=0.442+0.091x$ ($r=0.909^{**}$)。有机肥配施磷钾和氮钾化肥,土壤缓效钾显著增加。由于有机肥料中养分完全,有机肥与无机肥结合对土壤NPK养分平衡起到调节作用。试验结果表明,单施化肥的年施N25.0公斤, P_2O_5 12.5公斤, K_2O

12.5 公斤,钾素仍有亏缺。说明年施 K_2O 12.5 公斤的情况下不能维持土壤钾素的平衡,年施 K_2O 15 公斤方能维持 NPK 的养分平衡。在年施厩肥 5000 公斤的情况下,配施 N 20 公斤、 P_2O_5 12.5 公斤、 K_2O 10 公斤,可以维持 NPK 的平衡。达到土壤 NPK 养分平衡时,增施有机肥要比单施化肥少施 N 5.0 公斤, K_2O 5 公斤。

表 1 氮磷钾对产量的影响

处理	小 麦		玉 米		年总产量	
	增产数 (公斤/亩)	公斤养分增产 (公斤)	增产数 (公斤/亩)	公斤养分增产 (公斤)	增产数 (公斤/亩)	公斤养分增产 (公斤)
N	236.3	17.7	310.8	26.9	547.1	21.9
P_2O_5	248.5	33.1	279.1	55.8	527.8	42.2
K_2O	54.5	7.3	124.9	25.0	179.3	14.3
MN	166.5	12.5	192.8	16.6	358.3	14.3
MP_2O_5	31.5	4.2	16.1	3.2	46.4	3.7
MK_2O	33.5	4.5	22.3	4.4	54.7	4.4

有机肥与无机肥结合的土壤容重降低,总孔隙度和非毛管孔隙度均有增加。第七季小麦春季 0~20 厘米土壤水分动态(图 1)表明,增施有机肥土壤不同时期的水分比单施化肥均有明显的提高。

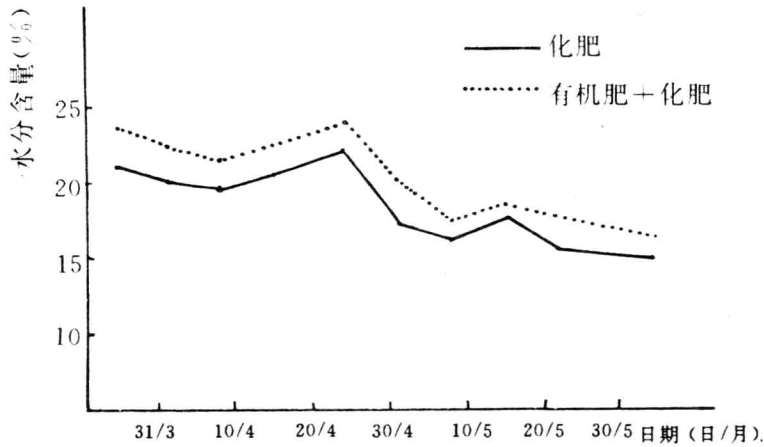


图 1 施肥对土壤水分的影响

(2) 农牧结合,实行秸秆过腹还田是提高秸秆利用率和还田率、培肥土壤的有效途径。秸秆是农村最丰富的有机物料来源。由于秸秆的质地、土壤水分、机械条件等因素,秸秆直接还田的数量受到一定的限制。通过发展畜牧业,实行秸秆过腹还田,是提高秸秆还田率的有效方式。

秸秆过腹后,由于家畜的分解消化,有机物料中的粗纤维被分解,部分营养元素被吸收利用,排泄出来的有机物仅是原有机物料的 53%。试验结果表明,相同有机物料过腹还田与直接还田对作物的生长和籽粒产量有不同的效果。用相等数量的有机物料过腹还田,过腹后在还田的数量上有机物虽然比直接还田少,但作物产量不仅没有减少,相反还有一定的增加,但增加的幅度比较小。过腹还田 1,每季每亩施用 1200 公斤,四季累计 4800 公斤有机物料,比等量的